

PAT-NO: JP356047756A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56047756 A
TITLE: ANNULAR GUIDE RAIL
PUBN-DATE: April 30, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEDA, HIROYUKI
YAMADA, KAZUO
KAWAI, KATSUMI
OKAJIMA, HIROYUKI
TSUCHIDA, KENJI
KAJIYAMA, SHIGERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CHUGOKU ELECTRIC POWER CO LTD:THE
TOHOKU ELECTRIC POWER CO INC
TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE
CHUBU ELECTRIC POWER CO INC
HITACHI LTD

COUNTRY

N/A
N/A
N/A
N/A
N/A

APPL-NO: JP54123778

APPL-DATE: September 28, 1979

INT-CL (IPC): G01N029/04, G21C017/00

US-CL-CURRENT: 73/592, 73/637

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify the mechanism and installation of the annular guide rail by providing rigid projections and expansion members in which sealed spaces are provided, on the inner surface of the guide rail members surrounding a tubular body.

CONSTITUTION: Prepared is the guide rail 2 comprising guide rail members 23 and 24 on whose outer circumferential surfaces a rack 3 for allowing an automatic ultrasonic defect-detector to travel in the circumferential direction of a piping 1 is provided and on whose inner surfaces a plurality of centering pins 16 and a plurality of rubber tubes 10 are provided. With the pins 16 contacted with the surface of the piping 1, the guide rail members 23 and 24 are linked by means of a snap 18. After the guide rail 2 is fitted to the piping 1, a U-shaped steady metal-fitting 11 is attached to the guide rail member 24, and air is forced into the rubber tubes 10 through a branch pipe 19 by means of a hand air-pump 20. This causes the steady metal-fitting 11 to be pushed towards the piping side. Consequently, the guide rail 2 is aligned with the piping 1, and completely cramped by the centering pins 16, rubber tubes 10 and the steady metal-fitting 11.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—47756

⑤Int. Cl.³
G 01 N 29/04
G 21 C 17/00

識別記号

庁内整理番号
7145—2G
7414—2G

⑬公開 昭和56年(1981)4月30日
発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭環状ガイドレール装置

名古屋市東区東新町一番地中部
電力株式会社内

⑮特 願 昭54—123778

⑯発 明 者 土田健二

⑰出 願 昭54(1979)9月28日

日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内

⑱発 明 者 武田博之

⑲発 明 者 梶山茂

広島市小町4番33号中国電力株
式会社内

日立市森山町1168番地株式会
社日立製作所エネルギー研究所内

⑳発 明 者 山田一男

㉑出 願 人 中国電力株式会社

仙台市1番町3丁目7番1号東
北電力株式会社内

広島市小町4番33号

㉒発 明 者 河合勝美

㉓出 願 人 東北電力株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1
番3号東京電力株式会社内

仙台市1番町3丁目7番1号

㉔発 明 者 岡島弘之

㉕代 理 人 弁理士 高橋明夫

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 環状ガイドレール装置

特許請求の範囲

1. 管体の周囲を取囲むように、前記管体に着脱自在に取付けられ、かつ外周面に沿って作業装置を案内するガイドレール部材と、前記ガイドレール部材の内面に取付けられ、かつ前記管体と接触する剛体の突出部と、内部に密封空間を有して前記ガイドレール部材の内面に取付けられ、前記密封空間に流体を供給することによって膨張する伸縮部材と、前記伸縮部材の前記密封空間に前記流体を供給する手段とからなる環状ガイドレール装置。

発明の詳細な説明

本発明は、環状ガイドレール装置に係り、特に、管体に取付けられて超音波探傷装置を案内するのに好適な環状ガイドレール装置に関するものである。

原子力発電所においては、定期的に原子炉圧力容器、冷却機配管等の探傷が行なわれている。非

破壊検査方法としては、超音波探傷検査が最も広く採用されている。従来、手作業を主体として探傷が行なわれていたが、作業員の放射線被曝あるいは、作業員によるデータのバラッキ等を生じる可能性があり、遠隔自動超音波探傷装置の必要が生じた。

現在、各方面で遠隔自動超音波探傷装置の開発が進められているが、重量、大きさ、走査精度、取り付け時間等の機能面と探傷精度等の性能面で難しい問題があり、これらを満足するものはなかった。例えば、重量、大きさの問題については、作業員が持ち運びできる約10kg以下の重量にすること、あるいは狭い空間でも容易に配管に取り付けられること等が必要である。さらに、作業員の放射線被曝の可能性をできるだけ抑えるために超音波探傷装置の着脱時間を短縮する必要がある。しかしながら、現在のところ小型化、軽量化及び着脱時間の短縮等において優れたものはない。

超音波探傷装置の主要な部分であるガイドレールの取り付け方式としては、(1)ゴム、板バネ等の弾

(1)

(2)

性体を配管とガイドレールの間に入れる方式、(2) ネジ等を配管とガイドレールの間に複数個配置し、これを単動又は連動させてクランプする方式、(3) 配管とガイドレールの間にゴム管あるいはゴム袋等を設置し、そのゴム管等に空気圧を与えてクランプする方式、(4) 旋盤等を使用されている3つ爪チャック方式等が代表的である。(1)の方式は、機構的に簡単ではあるがクランプ力が弱い欠点がある。(2)の方式は、クランプ力は大きい機構が複雑になるため、管面からガイドレールの高さが高くなる等の欠点がある。(3)の方式は、取付け時間では優れているが、クランプ力が弱いこと及び配管の中心とガイドレールとの中心がでないこと等の欠点があつた。(4)の方式は、機構が複雑になるため管面からガイドレールまでの高さが高くなるために目的としている小型化、軽量化が図れない欠点があつた。

配管の周方向(Y)の駆動部と軸方向(X)の駆動部を分散させる方式の遠隔自動超音波探傷装置を示せば第1図の通りである。配管1に取り付けたガイ

(8)

つてゴム管10が膨張し、ガイドレール2を配管1にクランプさせることができる。しかし、ゴム管10が膨張する場合に自由度があるため第2図のように配管1とガイドレール2との平行度がずれ、角度 α が生じる。この状態で超音波探傷装置を取り付けると、第1図のように探触子7が配管1の表面から離れたり逆に過度に押し付けられたりする悪い結果になる。角度 α のずれが小さければ、支柱9によつて調整できるが、一般には難しい。このずれが生じると、第3図のような状態にもなる。第3図は、第2図を90°周方向(Y)に回転させた状態の平面図である。この場合、アーム6を伸ばした時、ガイドレール2の傾きにより配管1とガイドレール2の中心線がずれるため、探触子7の実際の位置と検出位置との間に誤差が生じる。

第4図は、配管1に取り付けたガイドレール2に対し、起り得る他の現象を示す説明図である。ガイドレール2の自重等により、配管の上側にあたるゴム管10がつぶされ、空気を圧送しても、ゴム管10が平均に膨張せず、ガイドレール2が

(5)

ドレール2上には、移動台車5が設置される。移動台車5にはモータ(図示せず)が設けられ、モータに連結されるビニオン22が、ガイドレール2の外周面に設けられるラック3と噛合っている。モータの回転によつて移動台車5は、ガイドレール2のラック3に従つて周方向に動くことができる。移動台車4も、1対のアーム8によつて移動台車5と連結しているため同時に動くことができ、移動台車4に設けられるアーム6先端の探触子7を配管1の周方向に走行させることができ。また、移動台車4によつて設けられるアーム6を配管1の軸方向に動かすことによつて、探触子7を配管1の軸方向に移動できる。なお、支柱9は軸方向のバランスをとり、探触子7を配管1の表面に押し付ける目的がある。

すでに提案されている、ガイドレールを(3)の方式で取り付けた場合に生じる欠点を、第2図に基づいて説明する。第2図に示すように被検査体である配管1とガイドレール2の間にゴム管10を入れ、このゴム管10に空気を圧送することによ

(4)

配管1にずれた状態で取り付けられる。この結果を、第5図で説明する。破線で示すように配管1の上側に探触子7がセットされた場合は、配管1に探触子7が過度に押し付けられ、超音波探傷装置全体にむりな力がかかり故障の原因となる。また、実線で示すように配管1の下側に探触子7を動かした場合は、ガイドレール2の中心のずれにより探触子7と配管1にスキ間ができ探傷不可能となる等の欠点があつた。

さらに、(8)の方法の欠点は、周方向並びに軸方向の力に対して揺動しやすいことである。特に第2図のようにすると、配管1とガイドレール2との垂直方向の力は非常に大きなものが得られるが、横方向(軸方向)の力に対しては非常に動き易くなる。これはゴム管10に圧送する空気圧を強くしても変らない。

本発明の目的は、環状ガイドレール装置の機構を単純化し、かつ環状ガイドレール装置の芯合せを短時間に簡単に行なえるようにすることにある。

本発明の特徴は、管体の周囲を取囲むガイドレ

(6)

ール部材の内面に、剛体の突出部および内部に密封空間が設けられる伸縮部材をそれぞれ設けることにある。

第6図は、自動超音波探傷装置を配管の円周上に沿って走行させるための本発明の好適な一実施例である環状ガイドレール装置の断面図である。

ヒンジ17を中心に開閉可能な1対のガイドレール部材23および24、ガイドレール部材23および24を配管1に取り付けた後、これらのガイドレール部材の端部を連結する止め具18とからなる。ガイドレール部材23および24の外周面には、第1図に示す自動超音波探傷装置を配管1の周方向に走行させるためのラック3が設けられている。また、配管1に取り付けられたガイドレール2をクランプするための機構としては、ガイドレール部材23の内面に配置した複数の芯出し用ピン(剛体)16と、ガイドレール部材24の内面に設けた複数のゴム管10と、ゴム管10に空気圧を分散させるための分岐管19と、これに空気を圧送するための手動式のエアポンプ20

(7)

供給圧する。ゴム管10が膨張して、ふれ止金具(第9図)を配管1側に押すことにより、芯出しピン16と、ゴム管10と、ふれ止金具で配管1にガイドレール2を完全にクランプし、配管1とガイドレール2の中心が簡単にしかも正確に合致させてクランプすることができる。ガイドレール2の芯出し作業が完了した時、バルブ21を閉じる。

第8図は、配管1にガイドレール2をクランプした状態を上部から見た場合の芯出し用ピン16の付ける位置を示した平面図である。芯出し用ピン16により、ガイドレール2が配管1の軸方向(X)に対し直角になること、また、配管1とガイドレール2の間隔を一定に保つことができるため、ゴム管10でクランプした場合も中心が一致する。

ゴム管10の膨張する力を一定方向に限定するためのふれ止金具を第9図で説明する。第9図は、配管1にガイドレール2をクランプするためのゴム管10と軸方向のふれを防ぐためのふれ止金具

(9)

(第7図)がある。21は、バルブである。

ガイドレール2に付けられた芯出し用ピン16は、配管1に取り付けの際、調整する必要がないように、あらかじめ配管1とガイドレール2の中心が一致する長さに設定しておく。さらに、芯出し用ピン16は、配管1の周方向(Y)に120°位の角度をつけて配置することが望ましく、配管1の軸方向(X)にもガイドレール2が動かない程度の輪を持たせる必要がある。配管1にガイドレール2を取り付ける場合の芯出し用ピン16の位置としては、配管1の上側になるようにすれば、ガイドレール2自身の重量に影響がなく、配管1とガイドレール2の中心が一致する。

配管1にガイドレール2をクランプする場合は、芯出し用ピン16を配管1の表面に接触させて止め具18によりガイドレール部材23および24を連結する。ガイドレール2は、配管1を取囲む状態になる。そこで、分岐管19に取り付けられているバルブ21を開き、手動のエアポンプ20を作動することにより空気をゴム管10内に

(8)

11の断面図である。

ゴム管10の膨張する力を一定方向に限定するためのふれ止金具11の動作原理を説明する。第9図のように配管1とガイドレール2の間にゴム管10を入れ、そのゴム管10を包むようにしてコの字状のふれ止金具11を設置し、ふれ止金具11をボルト12によりガイドレール部材24に取り付ける。ふれ止金具11はゴム管10の膨張により、ガイドレール2の側面に沿って動き配管1にガイドレール2をクランプできる。ふれ止金具11は、ガイドレール2の側面に沿って摺動するため、ゴム管10の膨張する力をガイドレール2の半径方向に限定することができる。また、力の方向を限定する手段と合せガイドレール2とふれ止金具11の位置関係を定めるため、第10図のようにふれ止金具11には長穴13を設け、長穴13にボルト12を通し、ボルト12が案内となりふれ止金具11の動く方向を限定させることができる。

本実施例によれば、従来のガイドレールに比べ

(10)

て下記のような効果が生じ小型化、軽量化、操作性、経済性、加工性等の面で大幅に向上する。

(1) クランプ機構が極めて簡単なため、小型化、軽量化が図れることと、配管面からの高さも極めて低くすることができる。

(2) 芯出し用ピンにより、調整する必要がなく配管とガイドレールの中心が簡単に一致する。このため 取り付け精度の向上と合せ着脱操作時間が大幅に短縮できる。

(3) 配管とガイドレールの間隔が均一であるため探触子の管面への押しつけ圧力が一定になる。

このため探傷性能が大幅に向上する。また、位置精度等も向上し、データのバラツキがなくなり、再現性が優れている。

本発明の実施例としてピンを用いた場合について説明したが、他の剛体であつても何んら問題なく利用することができる。また、原子力関係の配管径に関しては、特に品質管理がきびしく寸法誤差は非常に小さく製作されているためこのピンの長さを固定してもよいが、長さを調整できるよう

(11)

にすればさらに汎用的になる。この芯出し用の剛体の数に限定されるものでもない。例えば、周方向に配置して配管に接する点は少なくとも固定爪、移動爪を合せて3点必要であるが、移動爪の数、配置によつて固定爪の数、配置する位置は当然変化するものである。

また、変形材として、ゴム管を利用した場合について述べたが、これに限定されるものでなく、例えば、ゴム袋やエアーストン等にもすることもできる。さらに、金属等の硬い物で作られたベローズ等を利用し、ガイドレール内面にそれを装着する位置、数あるいは形状によつてふれ止防止を考慮すれば、ふれ止金具を使用しなくとも目的の操作が可能である。

ふれ止金具を断面がコの字状の金具にしたが、これに限定されるものでなく、変形材の変形力に応じてガイドレールと配管面の間を上下動するものであれば本発明の目的から逸脱するものではない。

本発明によれば、単純な構造の環状ガイドレール

(12)

ル装置を短時間に容易に管体に取り付けることができる。

図面の簡単な説明

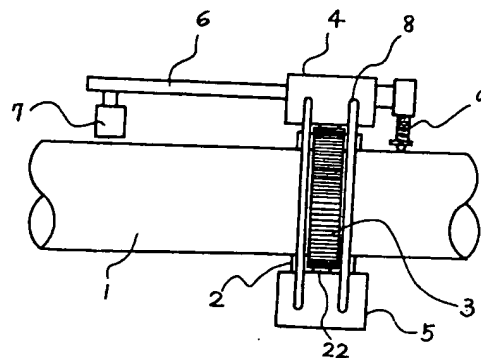
第1図は配管に環状ガイドレール装置を取付けてそのガイドレール装置上に超音波探傷装置を配置した状態を示す正面図、第2図、第3図、第4図および第5図は従来考えられている環状ガイドレール装置の取付け状態を示す説明図、第6図は本発明の好適な一実施例である環状ガイドレール装置を配管に取り付けた状態での縦断面図、第7図は第6図に示すゴム管内に空気を供給する手段の構造図、第8図は第6図の平面図、第9図および第10図は第6図の実施例に設けられるふれ止金具の構造図である。

1…配管、2…ガイドレール、7…探触子、10…ゴム管、16…芯出し用ピン、20…エアープンプ、23、24…ガイドレール部材。

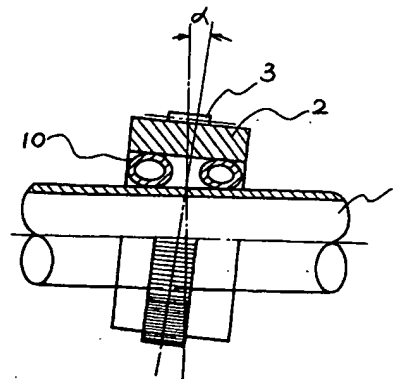
代理人 弁理士 高橋明夫

(13)

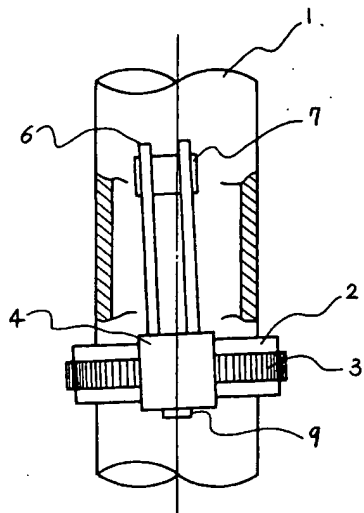
第1図



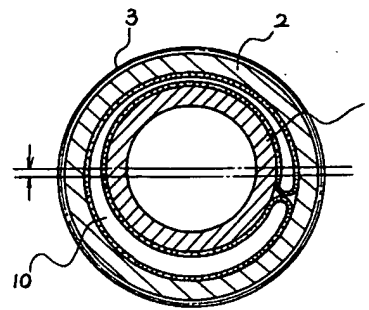
第2図



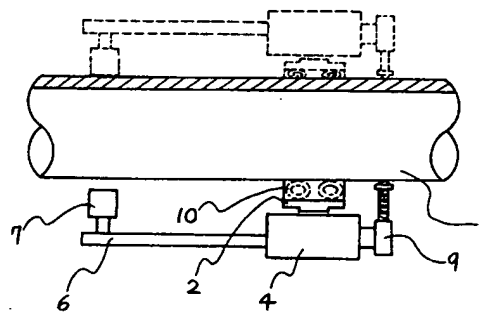
第 3 図



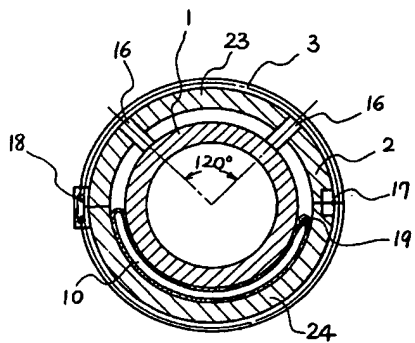
第 4 図



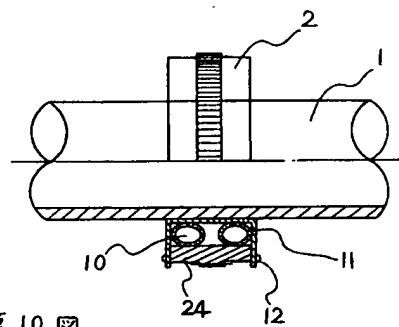
第 5 図



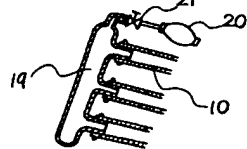
第 6 図



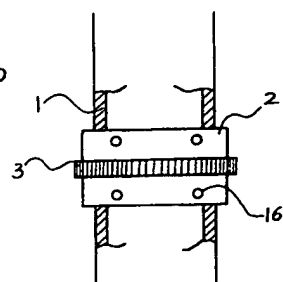
第 9 図



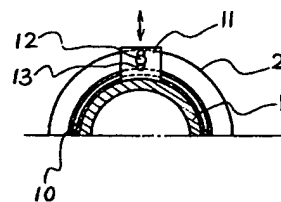
第 7 図



第 8 図



第 10 図



- ⑩出 願 人 東京電力株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目 1
番 3 号
- ⑪出 願 人 中部電力株式会社
名古屋市東区東新町一番地
- ⑫出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目 5
番 1 号